

PCT/JP 00/01872

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

27.03.00

EJU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月30日

REC'D 19 MAY 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第280633号

出 願 人

Applicant (s):

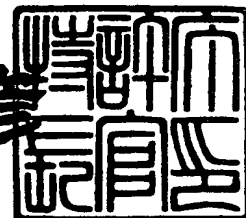
株式会社富士通ゼネラル

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3030454

【書類名】 特許願

【整理番号】 P11-92

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G09G 3/20
H04N 5/202

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地 株式会社富士
通ゼネラル内

【氏名】 小林 正幸

【特許出願人】

【識別番号】 000006611

【氏名又は名称】 株式会社富士通ゼネラル

【代表者】 八木 紹夫

【代理人】

【識別番号】 100076255

【弁理士】

【氏名又は名称】 古澤 俊明

【選任した代理人】

【識別番号】 100084560

【弁理士】

【氏名又は名称】 加納 一男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057462

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9103066

特平 11-280633

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画質補正回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号に基づいて N フレーム（N は 1 以上の整数）内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 2】 入力映像信号に基づいて m 画素毎（m は 2 以上の整数）に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部と、この平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム期間（N は 1 以上の整数）にわたって計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 3】 入力映像信号に基づいて N フレーム（N は 1 以上の整数）内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 4】 入力映像信号に基づいて m 画素毎（m は 2 以上の整数）に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部と、この平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム期間（N は 1 以上の整数）にわたって計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N

フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 5】出現数カウンタは、入力映像信号に基づいて各画素の輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第 1 のカウンタと、この第 1 のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で前記第 1 のカウンタをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数の第 2 のカウンタとからなる請求項 1 又は 3 記載の画質補正回路。

【請求項 6】出現数カウンタは、平均値算出部で算出した輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第 1 のカウンタと、この第 1 のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で前記第 1 のカウンタをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数の第 2 のカウンタとからなる請求項 2 又は 4 記載の画質補正回路。

【請求項 7】変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は出現数カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器は前記加算器による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項 1、2、3 又は 4 記載の画質補正回路。

【請求項 8】変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は第 2 カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記

係数器の出力値を加算し、前記Nフレーム遅延器は前記加算器による加算値をNフレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項5記載の画質補正回路。

【請求項9】 変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及びNフレーム遅延器からなり、前記差分器は第2カウンタの計数値と前記Nフレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ （Xは2以上の整数）の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記Nフレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記Nフレーム遅延器は前記加算器による加算値をNフレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項6記載の画質補正回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネル（PDP）や液晶ディスプレイパネル（LCDパネル）等を表示パネルとする表示装置で映像を表示する場合に、映像内容に応じて画質の補正（例えばガンマ補正）を行う画質補正回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の画質補正回路は、図6に示すように、入力端子12に入力した映像信号の1フレーム（又は1フィールド）毎に、平均値算出部10によって平均映像レベル（APL）を検出し、このAPLをアドレスとしてROM14から対応した補正データを読み出し、この補正データに対応した入出力変換特性曲線に従って画質補正部16で入力映像信号を補正し、出力端子18から出力するようにしていた。APLは、例えば1フレーム（又は1フィールド）の全表示ドット数について輝度レベル毎に分布頻度数を掛けた値を加算し、全表示ドット数で除算して求められる。

【0003】

しかしながら、図6に示した従来例では、APLに基づいて画質補正データを

決めていたので、明るさが平均的に分布した映像内容の表示改善はできるが、輝度レベルのヒストグラム（頻度分布）について考慮されていないので、映像内容に適した補正ができないという問題点があった。

例えば、図 7（a）に示すように、輝度レベルが明るい側に集中している頻度分布 1 の場合と、同図（b）に示すように、輝度レベルが暗い側に集中している頻度分布 2 の場合とがあったものとする。このように分布状態が異なるにも拘らず、ともに A P L が同一であったものとする、図 7（a）の場合には明るい側の解像度が低くなり、また、同図（b）の場合には、暗い側の解像度が低くなるという問題点があった。特に、輝度レベルの頻度分布の分布範囲の狭い入力映像信号に対して解像度が低くなるという問題点があった。

【0 0 0 4】

上述の問題点を解決するため、本出願人は既に図 8、図 9 に示すような画質補正回路（特願平 1 1 - 9 2 0 1 4）を提案した。

図 8 に示した回路によれば、映像信号入力端子 1 2 に入力した映像信号に基づいて m 画素毎（例えば 1 6 画素毎）に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部 1 0 と、この平均値算出部 1 0 で算出した輝度レベルの出現数を予め設定された複数の設定レベル範囲毎に N フレーム期間（N は 1 以上の整数）にわたって計数する出現数カウンタ 1 3 と、この出現数カウンタ 1 3 の計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部 1 5 と、この直線補間部 1 5 で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部 1 6 とを具備している。

【0 0 0 5】

出現数カウンタ 1 3 は、図 1 0 に示すように、1 6 個の判定器 1 7 0、1 7 1、… 1 7 1 5 と、これらの判定器 1 7 0、1 7 1、… 1 7 1 5 にそれぞれ順次直列接続された第 1 のカウンタ 1 9 0、1 9 1、… 1 9 1 5 と、比較器 2 1 0、2 1 1、… 2 1 1 5 と、第 2 のカウンタ 2 3 0、2 3 1、… 2 3 1 5 とからなり、比較器 2 1 0、2 1 1、… 2 1 1 5 の出力は、前段の第 1 のカウンタ 1 9 0、1 9 1、… 1 9 1 5 ヘクリア信号として戻され、また、第 2 のカウンタ 2 3 0、2 3 1、… 2 3 1 5 の出力は、直線補間部 1 5 ヘ送られるように構成されていた。

【0 0 0 6】

そして、映像信号入力端子 1 2 に入力した映像信号は、平均値算出部 1 0 にて画素 1 6 個の輝度レベルの平均値を算出して順次出力する。

この平均値は、それぞれのレベルに対応した判定器 1 7 0、1 7 1、… 1 7 1 5 に入力してそれぞれのレベルに相当するかどうか判定される。具体的には、1 フレーム中の全出現数を 2 5 5 とし、輝度レベルを 1 6 段階に分けて検出する。判定器 1 7 0 では、0 レベルから第 1 レベルまでに相当するかどうかを判定し、判定器 1 7 1 では、0 レベルから第 2 レベルまでに相当するかどうかを判定し、以下同様にして、判定器 1 7 1 5 では、0 レベルから第 1 6 レベルまでに相当するかどうかを判定する。このように、すべて 0 レベルから当該レベルまでに相当するかどうか判定される。該当するときは、後続の第 1 のカウンタ 1 9 0、1 9 1、… 1 9 1 5 で出現数が計数される。

【0 0 0 7】

各第 1 のカウンタ 1 9 0、1 9 1、… 1 9 1 5 で計数された出現数は、それぞれ後続の比較器 2 1 0、2 1 1、… 1 2 1 5 の一方の入力として加えられる。また、他方の入力として、比較基準値入力端子 1 1 から比較基準値が入力している。従って、各比較器 2 1 0、2 1 1、… 1 2 1 5 では、各第 1 のカウンタ 1 9 0、1 9 1、… 1 9 1 5 で計数された出現数が比較基準値を越えると、各第 2 のカウンタ 2 3 0、2 3 1、… 2 3 1 5 で計数し、各第 1 のカウンタ 1 9 0、1 9 1、… 1 9 1 5 をクリアする。

比較基準値入力端子 1 1 からの比較基準値は、1 フレームの全画素数を平均値算出部 1 0 の平均算出のサンプル数 m (例えば $m = 16$) で割った数を越えたときに第 2 のカウンタ 2 3 1 5 の値 (補正特性点) が 2 5 5 (FF) となるように次式によって設定される。

$$\begin{aligned} \text{比較基準値} &= (1 \text{ フレームの全画素数} / m) / FF \\ &= w \text{ (横方向画素数)} \times h \text{ (縦方向画素数)} \div 16 \div 255 \end{aligned}$$

【0 0 0 8】

前記各第 2 のカウンタ 2 3 0、2 3 1、… 2 3 1 5 の出現数は、以下のようになったものとする。

c 0 : レベル 0 0 ~ 1 0 (1 0 : 1 6 進表示) の間の第 2 のカウンタ 2 3 0 の

出現数。

c 1 : レベル 00 ~ 20 (20 : 16 進表示) の間の第 2 のカウンタ 231 の出現数。

.....。

c E : レベル 00 ~ F0 (F0 : 16 進表示) の間の第 2 のカウンタ 2314 の出現数。

c F : レベル 00 ~ 100 (100 : 16 進表示) の間の第 2 のカウンタ 2315 の出現数 (固定値) 。

【0009】

これら第 2 のカウンタ 230、231、…2315 の各出現数 c 0、c 1、…c F を、横軸が輝度レベル、縦軸が出現数として表わすと、図 11 に示すような補正特性点として出力する。

各出現数 c 0、c 1、…c F に、開始点 00 を加えた 16 段階のデータが直線補間部 15 へ送られ、この直線補間部 15 では、各出現数 00、c 0、c 1、…c E、c F を順次直線で結んで直線補間した折線で連続した補正特性線が得られる。

【0010】

画質補正部 16 では、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号を、前記直線補間部 15 による補正特性線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。具体的には、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号の輝度レベルが x であるときには、補正特性線に基づき補正後の輝度レベル y となるように画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。

以上のようにして、図 8 の回路によれば、各レベルの出現数に合わせて最適な補正特性を得ることができる。

【0011】

また、図 9 に示した回路によれば、映像信号入力端子 12 に入力した映像信号に基づいて m 画素毎 (例えば 16 画素毎) に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部 10 と、この平均値算出部 10 で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム (N は 1 以上の整数) にわたって計数する出現数

カウンタ 1 3 と、この出現数カウンタ 1 3 の計数值と予め設定された設定点データとに基づき新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部 2 5 と、この補正曲線生成部 2 5 からの補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部 1 6 とを具備している。

【0 0 1 2】

そして、補正曲線生成部 2 5 では、映像信号入力端子 1 2 に入力した映像信号の出現数を 1 つおきに使用し、これとは別に、開始点と終点を結んだ直線上等に予め設定した設定点データ（設定値）を入力し、一方が他方の間を補完するように輝度レベル順に並べ替えて、図 1 2、図 1 3 に実線で示すような、開始点と終点を通るベジェ曲線を生成する。

画質補正部 1 6 では、映像信号入力端子 1 2 から入力した映像信号を図 1 2、図 1 3 に実線で示すようなベジェ曲線に基づき画質補正をして映像信号出力端子 1 8 から出力する。

【0 0 1 3】

図 9 の回路において、映像信号入力端子 1 2 に入力した映像信号が図 7（a）に示すように、略中央に偏った頻度分布 1 のような特性であったものとする、出現数カウンタ 1 3 の出現数を図 1 1 の場合と異なり、1 つおきのレベル 1 0、3 0、5 0、7 0、9 0、B 0、D 0、F 0 に対応する c 0、c 2、c 4、c 6、c 8、c A、c C、c E を使用する。これらの出現数から c 0 ~ c 6 の間と c 8 ~ c E の間とでは出現数が少なく、c 6 と c 8 の間で出現数が多いことを表わしている。

【0 0 1 4】

また、開始点 0 0 と終点 T F を結んだ直線上のレベル 0 0、2 0、4 0、6 0、8 0、A 0、C 0、E 0 に対応する T 0、T 2、T 4、T 6、T 8、T A、T C、T E を設定点データ入力端子 2 7 から設定点データとして入力する。

これらを輝度レベル順に並べ替えると、T 0、c 0、T 2、c 2、T 4、c 4、T 6、c 6、T 8、c 8、T A、c A、T C、c C、T E、c E となり、図 8 の既提案例のように、直線補間すれば図 1 2、図 1 3 に点線で示す折線の補正線となる。

しかし、図9の回路では、補正曲線生成部25によって、出現数と設定点データとを交互に配置した複数点を基にして、開始点00と終点TFを通るベジェ曲線を生成すると、例えば図12の実線のように、開始点00と終点TFを結んだ直線に対して、レベルの高い部分では、直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむS字状の補正曲線が得られる。

画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0015】

また、映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7(b)に示すように、低いレベルに偏った頻度分布2のような特性であったものとする、c0～c2の間とc4～cEの間とでは出現数が少なく、c2とc4の間で出現数が多いことを表わしている。

前記と同様にして、T0、c0、T2、c2、T4、c4、T6、c6、T8、c8、TA、cA、TC、cC、TE、cEの順に並べ替え、補正曲線生成部25によって開始点00と終点TFを通るベジェ曲線を生成すると、例えば図13の実線のように、開始点00と終点TFを結んだ直線に対して、レベルの高い部分では、略直線状で、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむ補正曲線が得られる。

画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0016】

図9の回路では、設定点データ入力端子27からの設定点データを、開始点00と終点TFを結んだ直線から抽出したが、これに限られるものではなく、例えば、図12の実線特性線のように、レベルの高い部分では直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では直線よりやや下方に膨らむS字状曲線から設定点データを抽出することにより、明るい部分と、暗い部分をより一層強調するようしたり、逆特性の設定点データを用いることにより明暗をあまり強調しないよう

に設定することもできる。

また、出現数と設定点データを交互に配置する場合に限られるものではなく、出現数と設定点データを2対1の割合として、映像信号のデータを強調するようにしたり、出現数と設定点データを1対2の割合として、設定点データを強調するようにしたりするなど、任意の割合とすることができる。

したがって、各レベルの出現数に合わせて最適な補正特性を得ることができ、どのような映像にも適した画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点によって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図8、図9に示した画質補正回路では、各レベルの出現数に合わせた最適な補正特性を得ることができるが、Nフレーム内での入力映像信号の各画素の輝度レベルの出現数を基に補正特性点を算出して補正する際、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化すると、画質補正処理による明暗の変化が非常に目につき、画質劣化を招くという問題点があった。

【0018】

本発明は、上述の問題点に鑑みなされたもので、図8、図9に示した画質補正回路と同様に、各レベルの出現数に合った最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時にレベルの出現数の分布状態が大きく変化しても画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる画質補正回路を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム（Nは1以上の整数）内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から

出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする。

このような構成において、入力映像信号が出現数カウンタに入力すると、この出現数カウンタによってNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数が複数の設定レベル範囲毎に計数される。この出現数カウンタの計数値は、その変化が変化抑制部でNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制されて直線補間部に入力するので、この直線補間部で形成される補正特性線の変化も抑制される。画質補正部では、この変化の抑制された補正特性線により入力映像信号を補正して画質補正処理を行う。

【0020】

また、本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする。

このような構成において、入力映像信号が出現数カウンタに入力すると、この出現数カウンタによって各画素の輝度レベルの出現数が複数の設定レベル範囲毎に計数される。この出現数カウンタの計数値は、その変化が変化抑制部でNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制されて補正曲線生成部に入力するので、この補正曲線生成部で生成される補正曲線の変化も抑制される。画質補正部では、この変化の抑制された補正曲線により入力映像信号を補正して画質補正処理を行う。

【0021】

出現数カウンタの構成を簡単にするために、入力映像信号に基づいてm画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部を設け、出現数カウンタが、平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数が予め設定された複数の設定レベル範囲

毎に計数する。

【0022】

出現数カウンタを加算器不要として構成を簡単にするために、出現数カウンタを、入力映像信号に基づいて各画素の輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第1のカウンタと、この第1のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で前記第1のカウンタをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数の第2のカウンタとで構成する。

【0023】

出現数カウンタを加算器不要として構成を簡単にするために、出現数カウンタを、平均値算出部で算出した輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第1のカウンタと、この第1のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で第1のカウンタをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数の第2のカウンタとで構成する。

【0024】

変化抑制部の構成を簡単にするために、変化抑制部を差分器、係数器、加算器及びNフレーム遅延器で構成し、差分器が出現数カウンタの計数値とNフレーム遅延器の出力値との差分を出力し、係数器が差分器の出力値に $1/X$ （Xは2以上の整数）の係数を掛けて出力し、加算器がNフレーム遅延器の出力値に係数器の出力値を加算し、Nフレーム遅延器が加算器による加算値をNフレーム分遅延させて差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力とする。

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明による画質補正回路の一実施形態例を図1～図4に基づき説明する。

図1において、図8と同一部分は同一符号とし説明を省略する。

図1において、12は映像信号入力端子、10は平均値算出部、13は出現数

カウンタ、1 1 は比較基準値入力端子、1 5 は直線補間部、1 6 は画質補正部、1 8 は映像信号出力端子、3 1 は変化抑制部である。

【0 0 2 6】

前記変化抑制部 3 1 は図 2 に示すように 1 6 個の変化抑制部 3 1 0、3 1 1、…、3 1 1 5 からなり、前記変化抑制部 3 1 0 は差分器 3 3 0、係数器 3 5 0、加算器 3 7 0 及び N フレーム遅延器 3 9 0 からなり、前記変化抑制部 3 1 1 は差分器 3 3 1、係数器 3 5 1、加算器 3 7 1 及び N フレーム遅延器 3 9 1 からなり、以下同様に構成され、前記変化抑制部 3 1 1 5 は差分器 3 3 1 5、係数器 3 5 1 5、加算器 3 7 1 5 及び N フレーム遅延器 3 9 1 5 からなっている。

【0 0 2 7】

前記差分器 3 3 0、3 3 1、…、3 3 1 5 は、前記出現数カウンタ 1 3 内の第 2 のカウンタ 2 3 0、2 3 1、…、2 3 1 5 から出力する出現数（計数値）と前記 N フレーム遅延器 3 9 0、3 9 1、…、3 9 1 5 の出力値との差分を出力し、前記係数器 3 5 0、3 5 1、…、3 5 1 5 は前記差分器 3 3 0、3 3 1、…、3 3 1 5 の出力値に $1/X$ （ X は 2 以上の整数で、例えば $X=2$ ）の係数を掛けて出力し、前記加算器 3 7 0、3 7 1、…、3 7 1 5 は前記 N フレーム遅延器 3 9 0、3 9 1、…、3 9 1 5 の出力値に前記係数器 3 5 0、3 5 1、…、3 5 1 5 の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器 3 9 0、3 9 1、…、3 9 1 5 は前記加算器 3 7 0、3 7 1、…、3 7 1 5 による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器 3 3 0、3 3 1、…、3 3 1 5 及び加算器 3 7 0、3 7 1、…、3 7 1 5 への出力とするとともに、変化の抑制された出力として前記直線補間部 1 5 へ出力する。

【0 0 2 8】

以上のような構成による作用を図 3、図 4 を併用して説明する。

N は 1 以上の整数、 m は 2 以上の整数、 X は 2 以上の整数であればよいが、説明の便宜上、 $N=1$ 、 $m=16$ 、 $X=2$ の場合について説明する。

【0 0 2 9】

(1) 映像信号入力端子 1 2 に入力した映像信号は、平均値算出部 1 0 にて画素 1 6 個の輝度レベルの平均値を算出して順次出力する。

【0030】

(2) 平均値算出部10で算出された平均値が出現数カウンタ13に入力すると、この出現数カウンタ13は図8～図10に示した既提案の場合と同様に作用する。

説明の便宜上、出現数カウンタ13内の各第2のカウンタ230、231、…2315の出現数が、 c_0 、 c_1 、…、 c_E 、 c_F であったものとする。ここで、 c_0 、 c_1 、…、 c_E 、 c_F は、以下の出現数を表す。

c_0 : レベル00～10 (10は16進表示である。)の間の第2のカウンタ230の出現数。

c_1 : レベル00～20 (20は16進表示である。)の間の第2のカウンタ231の出現数。

……………。

c_E : レベル00～F0 (F0は16進表示である。)の間の第2のカウンタ2314の出現数。

c_F : レベル00～100 (100は16進表示である。)の間の第2のカウンタ2315の出現数 (固定値)。

【0031】

(3) これら第2のカウンタ230、231、…、2315の各出現数 c_0 、 c_1 、… c_F に、開始点00を加えた16段階のデータが変化抑制部31へ送られると、この変化抑制部31では各出現数 c_0 、 c_1 、…、 c_E 、 c_F の1フレーム期間 ($N=1$ の場合)における変化を、複数フレーム期間 (N フレームの複数倍の一例)における変化に抑制して出力する。但し c_F は固定値なので変化しない。

例えば、第2のカウンタ230の出現数 c_0 が、図3 (a)に示すように、連続する各フレームで「2」、「2」、「2」、「2」、「2」、「16」、「16」、「16」、「16」、「16」、「16」となり、 t_6 時前後のフレーム期間 FT 、 FT で「2」から「16」に急激に変化したものとする。同図 (b)に示すように、変化抑制部31の抑制作用によって、 t_6 時から1フレーム期間 FT 経過した t_7 時直後の1フレーム期間 FT で「2」から「9」

に変化し、つづく t_8 、 t_9 、 t_{10} 時直後の各 1 フレーム期間 FT で「13」、
「15」、「16」と変化し、「16」に収束する。すなわち 1 フレーム期間
における急激な変化が 4 フレーム期間における緩やかな変化に抑制される。

【0032】

前述の変化抑制部 31 の抑制作用を図 2 の回路を併用して説明すると、つぎの
①～⑤に記載のようになる。

説明の便宜上、第 2 のカウンタ 230 の出現数（補正特性点）を $P0$ 、 N フレーム
遅延器 390 の出現数（補正特性点）を $PD0$ とする。

【0033】

①図 3 (a) に示すように t_6 時前後の 1 フレーム期間 FT で $P0$ が「2」か
ら「16」に変化したものとする、この 1 フレーム期間 FT では、 $P0=16$
、 $PD0=2$ となるので、変化抑制部 310 から出力する出現数は「2」となる

。このとき、差分器 330 の出力 ($P0 - PD0$) が $14 (= 16 - 2)$ 、係数器
350 の出力 $\{(P0 - PD0) \times 1/2\}$ が $7 (= 14/2)$ 、加算器 370 の出力 $\{PD0 + (P0 - PD0) \times 1/2\}$ が $9 (= 2 + 7)$ となっている

【0034】

② t_6 時より 1 フレーム期間 FT 経過した t_7 時直後の 1 フレーム期間 FT で
は、前記①の加算器 370 の出力を 1 フレーム遅延させたデータが N フレーム遅延器
390 の出力（すなわち $PD0$ ）となるので、変化抑制部 310 から出力する
出現数は「9」となる。

このとき、差分器 330 の出力 ($P0 - PD0$) が $7 (= 16 - 9)$ 、係数器
350 の出力 $\{(P0 - PD0) \times 1/2\}$ が $4 (= 7/2 \text{ の小数点以下を 4 捨 5 入した値。})$ 、加算器 370 の出力 $\{PD0 + (P0 - PD0) \times 1/2\}$ が
 $13 (= 9 + 4)$ となっている。

【0035】

③ t_7 時より 1 フレーム期間 FT 経過した t_8 時直後の 1 フレーム期間 FT で
は、前記②と同様にして、変化抑制部 310 から出力する出現数は「13」とな

る。

このとき加算器 370 の出力は、前記②と同様にして、 $15 (= 13 + 2)$ となっている。

【0036】

④ t_8 時より 1 フレーム期間 FT 経過した t_9 時直後の 1 フレーム期間 FT では、前記②と同様にして、変化抑制部 310 から出力する出現数は「15」となる。

このとき加算器 370 の出力は、前記②と同様にして、 $16 (= 15 + 1)$ となっている。

【0037】

⑤ t_9 時より 1 フレーム期間 FT 経過した t_{10} 時直後の 1 フレーム期間 FT では、前記②と同様にして変化抑制部 310 から出力する出現数は「16」となる。

このとき加算器 370 の出力は、前記②と同様にして、 $16 (= 16 + 0)$ となっている。

【0038】

(4) その他の第 2 のカウンタ 231、…、2314 の出現数 c_1 、…、 c_E の変化も、第 2 のカウンタ 230 の出現数 c_0 と同様に、変化抑制部 31 の抑制作用によって複数フレーム期間における緩やかな変化となって出力する。

これを図 2 の回路に当てはめると、第 2 のカウンタ 231、…、2314 の出現数が $P_1 (= c_1)$ 、…、 $P_{14} (= c_E)$ となり、 N フレーム遅延器 391、…、3914 の出力値が PD_1 、…、 PD_{14} となり、 P_1 、…、 P_{14} がある 1 フレーム期間において急激に変化した場合、対応する PD_1 、…、 PD_{14} が複数フレーム期間における緩やかな変化に抑制される。

【0039】

(5) 第 2 のカウンタ 230、231、…、2314 の出現数 $c_0 (= P_0)$ 、 $c_1 (= P_1)$ 、…、 $c_E (= P_{14})$ の変化が変化抑制部 31 で緩やかな変化に抑制されて直線補間部 15 へ送られると、この直線補間部 15 では、変化の抑制された各出現数 00 、 c_0 、 c_1 、…、 c_E 、 c_F を順次直線で結んで直線補

間した補正特性線が得られる。

【0040】

例えば、変化抑制部 31 のない既提案の図 8 の直線補間部 15 で得られた補正特性線が、ある 1 フレーム期間において図 4 に点線で示す補正特性線 U1 から実線で示す補正特性線 U2 に急激に変化した場合について考えると、変化抑制部 31 のある図 1 に示した本発明による回路では、補正特性線 U1 から U2 への変化が複数フレーム期間にわたった緩やかな変化に抑制される。

すなわち、変化抑制部 31 の作用で出現数 c_0 、 c_1 、…、 c_E の変化が緩やかになるので、直線補間部 15 で生成される補正特性線は、図 4 に示すように、複数フレーム期間（例えば 4～6 フレーム期間）かけて、U1、U11、U12（図示省略）、…、U2 と緩やかに変化し、U2 に収束する。

このとき、出現数 c_0 については前記①～⑤に記述したように 4 フレーム期間かけて緩やかに変化したが、出現数 c_1 、…、 c_E についてはその変化量に応じて 4 フレーム期間かけて緩やかに変化したり、4 以外の複数（例えば 5、6）フレーム期間かけて緩やかに変化する。

図 4 中において、補正特性線 U11 は図 3 の t_6 時から 1 フレーム期間経過した t_7 時直後の 1 フレーム期間における補正特性線に相当し、この補正特性線 U11 上の c_0 （第 2 のカウンタ 230 の出現数）は前記②の「9」に相当する。

【0041】

(6) 画質補正部 16 では、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号を、直線補間部 15 による補正特性線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。具体的には、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号の輝度レベルが x であるときには、補正特性線に基づき補正後の輝度レベル y となるように画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。

【0042】

以上のような図 1 の実施形態例によれば、各レベルの出現数データに合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化した場合にこの変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

図 5 は本発明の他の実施形態例を示すもので、この図において、映像信号入力端子 1 2、平均値算出部 1 0、出現数カウンタ 1 3、画質補正部 1 6、映像信号出力端子 1 8 及び変化抑制部 3 1 は、図 1 及び図 2 に示した実施形態例の場合の構成と変わるところはない。この実施形態例の特徴とするところは、図 1 の直線補間部 1 5 の代わりに補正曲線生成部 2 5 を設けた点である。

この補正曲線生成部 2 5 は、出現数カウンタ 1 3 で計数され変化抑制部 3 1 で変化の抑制された出現数と、設定点データ入力端子 2 7 からの予め設定された設定点データとから新たな補正曲線を生成するもので、変化抑制部 3 1 と画質補正部 1 6 との間に挿入したものである。

前記補正曲線生成部 2 5 は、例えば、出現数と設定点データを交互に配置した複数点を基にして、開始点 0 0 と終点 T F を通るベジェ曲線を生成するような回路が用いられる。

【 0 0 4 4 】

つぎに図 5 の作用を図 7、図 9、図 1 2、図 1 3 を併用して説明する。

(1) 映像信号入力端子 1 2 に入力した映像信号が図 7 (a) に示すように、略中央に偏った頻度分布 1 のような特性であったものとする。

出現数カウンタ 1 3 の出現数として、図 9 の既提案例と同様に、1 つおきのレベル 1 0、3 0、5 0、7 0、9 0、B 0、D 0、F 0 に対応する c 0、c 2、c 4、c 6、c 8、c A、c C、c E を使用する。

また、開始点 0 0 と終点 T F を結んだ直線上のレベル 0 0、2 0、4 0、6 0、8 0、A 0、C 0、E 0 に対応する T 0、T 2、T 4、T 6、T 8、T A、T C、T E を設定点データ入力端子 2 7 から設定データとして入力する。

すると、変化抑制部 3 1 のない図 9 の既提案例では、補正曲線生成部 2 5 によって、出現数データ c 0、c 2、c 4、c 6、c 8、c A、c C、c E と、設定点データ T 0、T 2、T 4、T 6、T 8、T A、T C、T E とを交互に配置した複数点を基にして、図 1 2 に実線で示すような S 字状の補正曲線 V (ベジェ曲線) が得られ、出現数 c 0、c 2、c 4、c 6、c 8、c A、c C、c E が急激に変化した場合、これに応じて補正曲線 V も V 1 から V 2 へ急激に変化する (V 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006611]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市高津区末長1116番地
氏 名	株式会社富士通ゼネラル

Best Available Copy

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第280633号
受付番号	59900960900
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2132
作成日	平成11年10月 8日

<認定情報・付加情報>
【提出日】

平成11年 9月30日

【書類名】 要約書

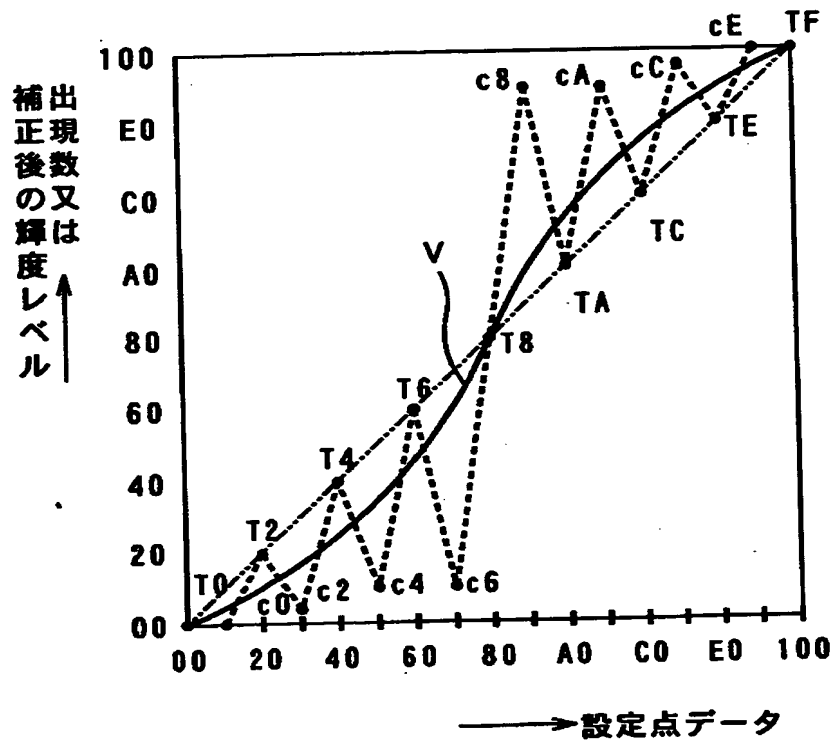
【要約】

【課題】 各輝度レベルの出現数に合った補正特性で画質補正処理を行うとともに、出現数分布が大きく変化した場合に画質劣化を招かないようにすること。

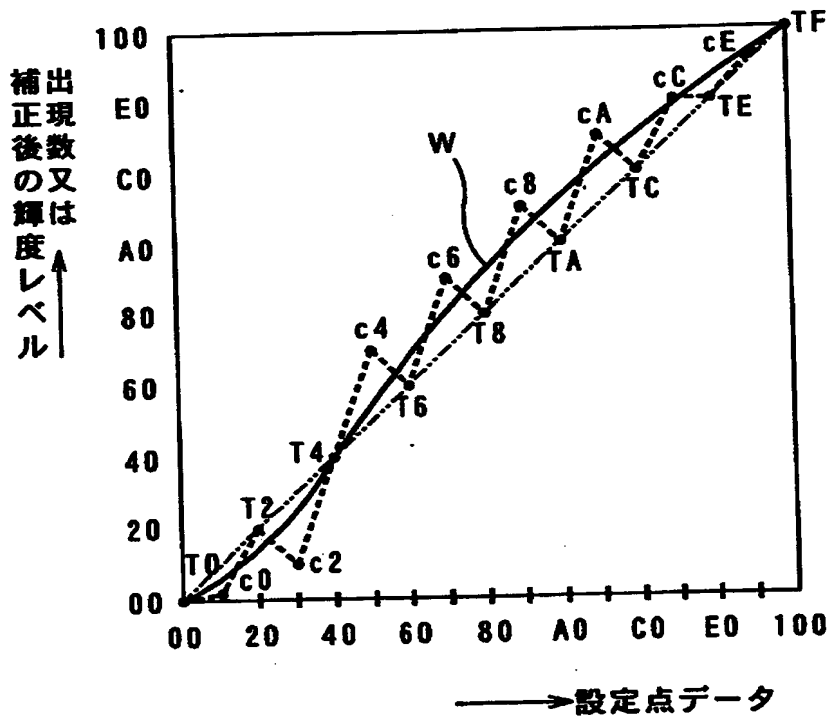
【解決手段】 入力映像信号に基づいて1フレーム内の16画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部10と、算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎にNフレーム期間にわたって計数する出現数カウンタ13と、計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部31と、この変化抑制部31から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部15と、補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部16とを具備し、出現数カウンタ13の計数値に合った補正特性線を得るとともに、出現数カウンタ13の計数値の急激な変化を変化抑制部31で抑制して直線補間部15に送出し、補正特性線の変化を抑制する。

【選択図】 図1

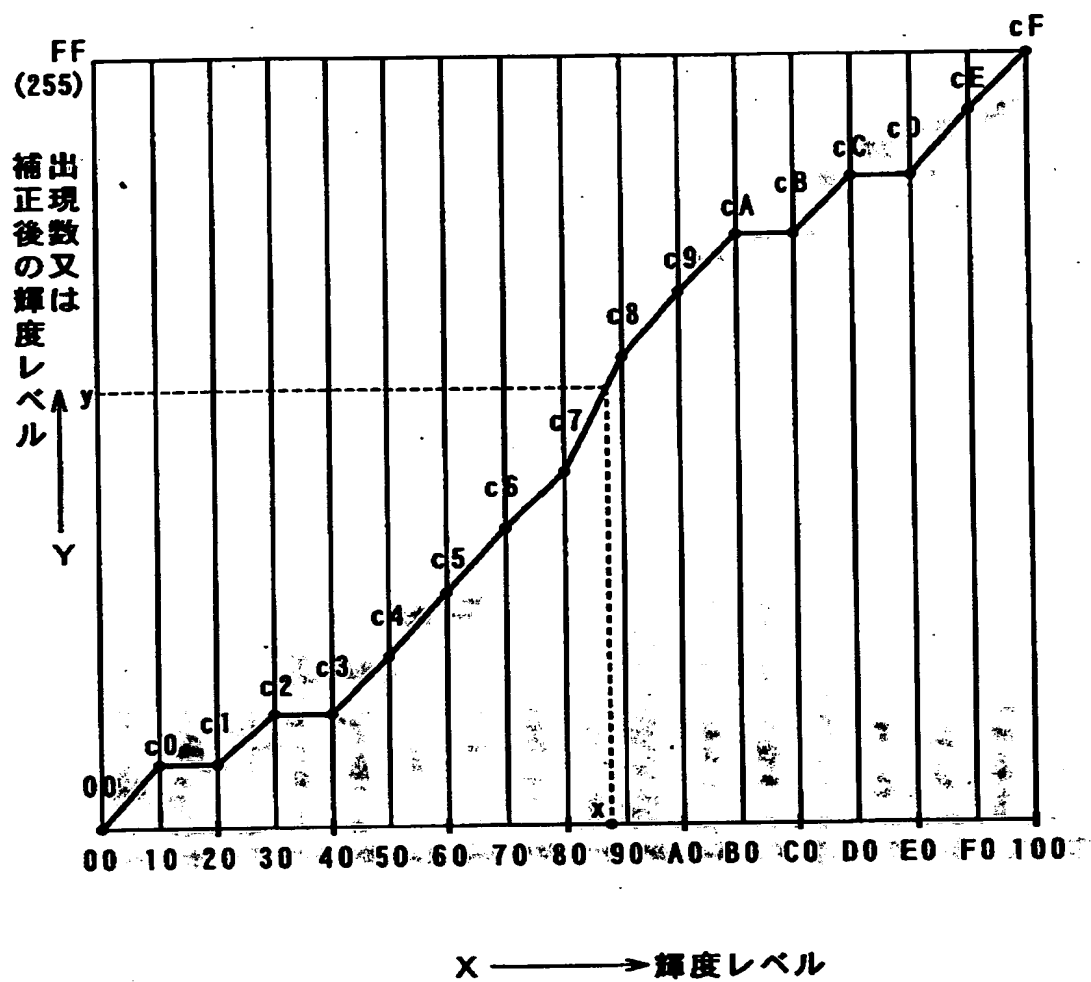
【図 1 2】



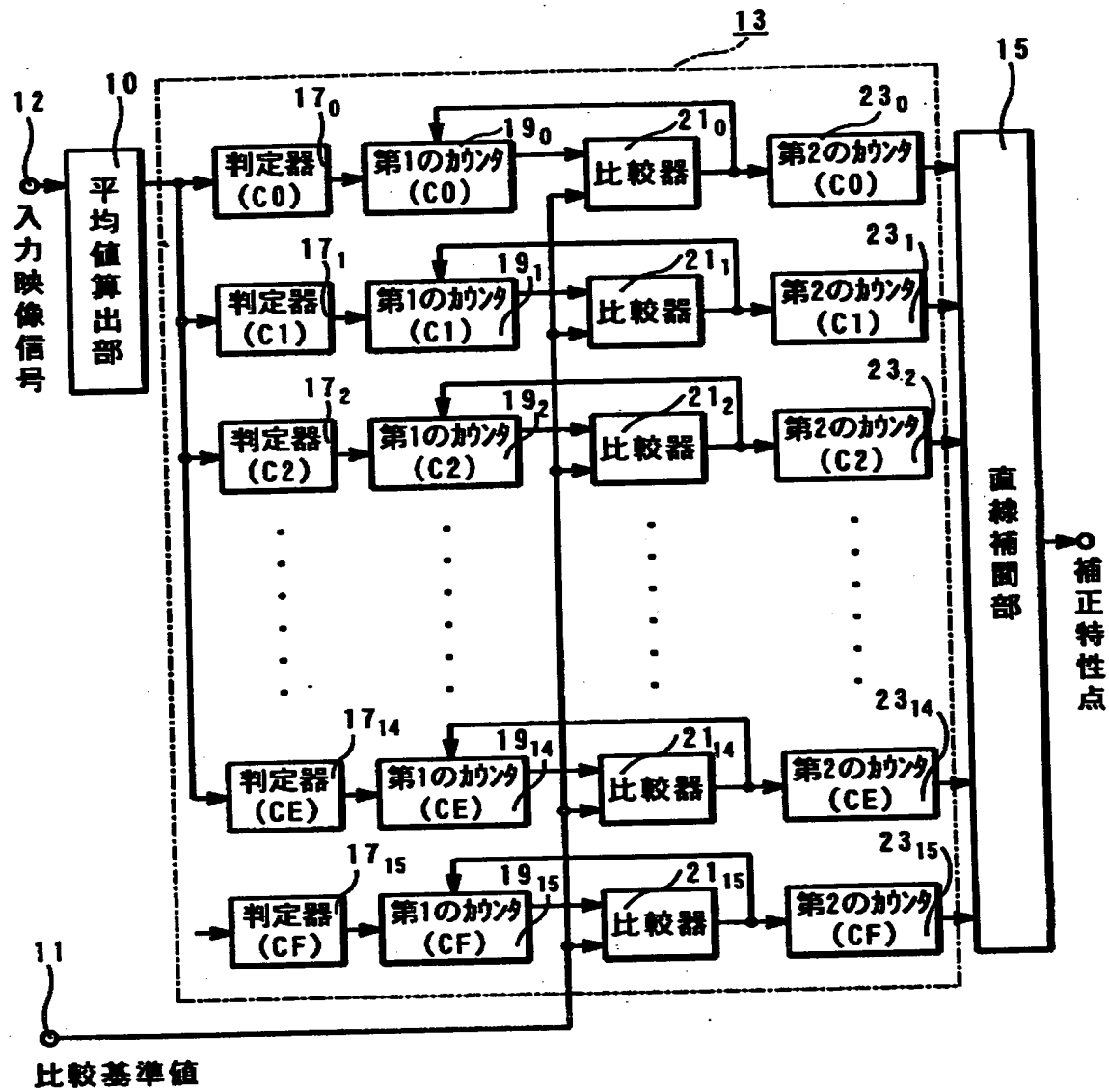
【図 1 3】



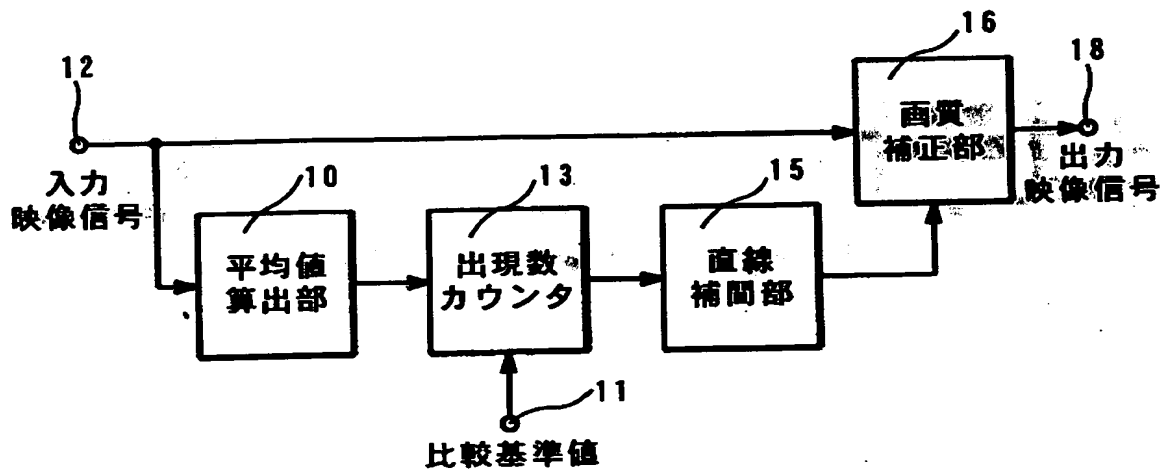
【図 11】



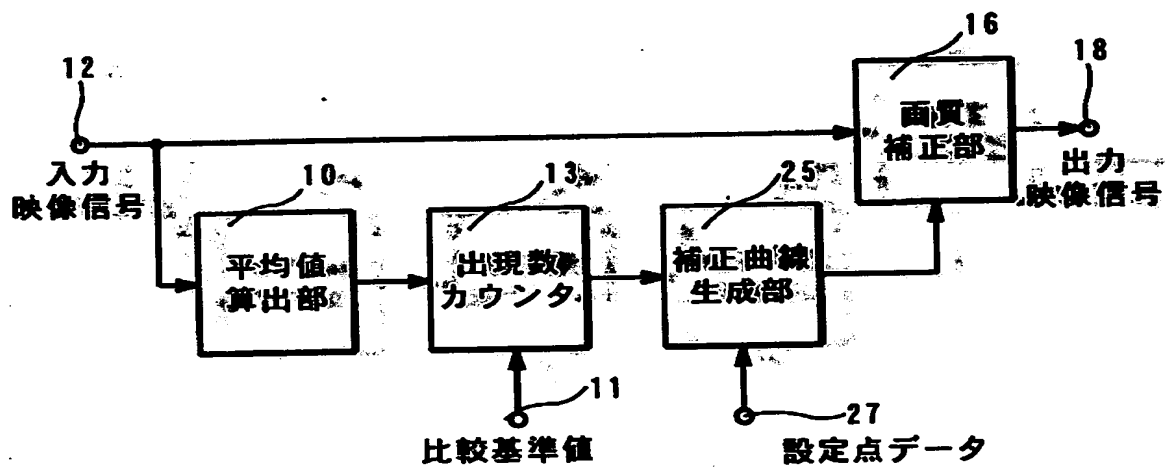
【図 1 0】



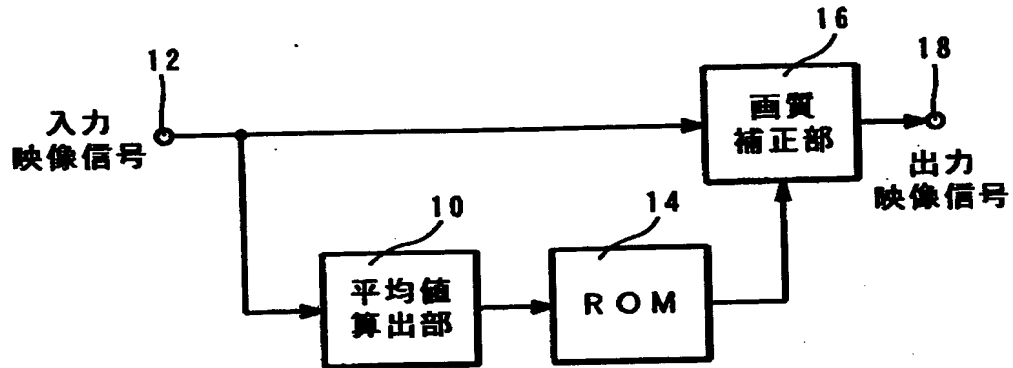
【図8】



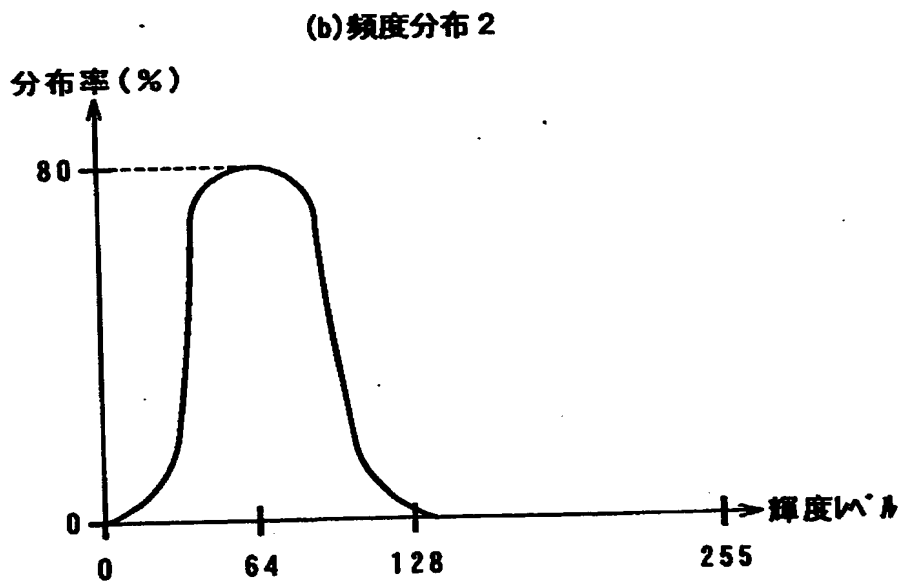
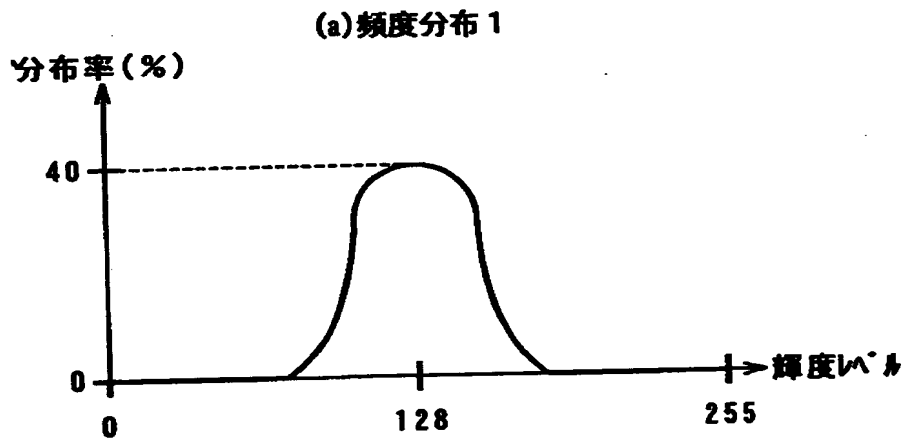
【図9】



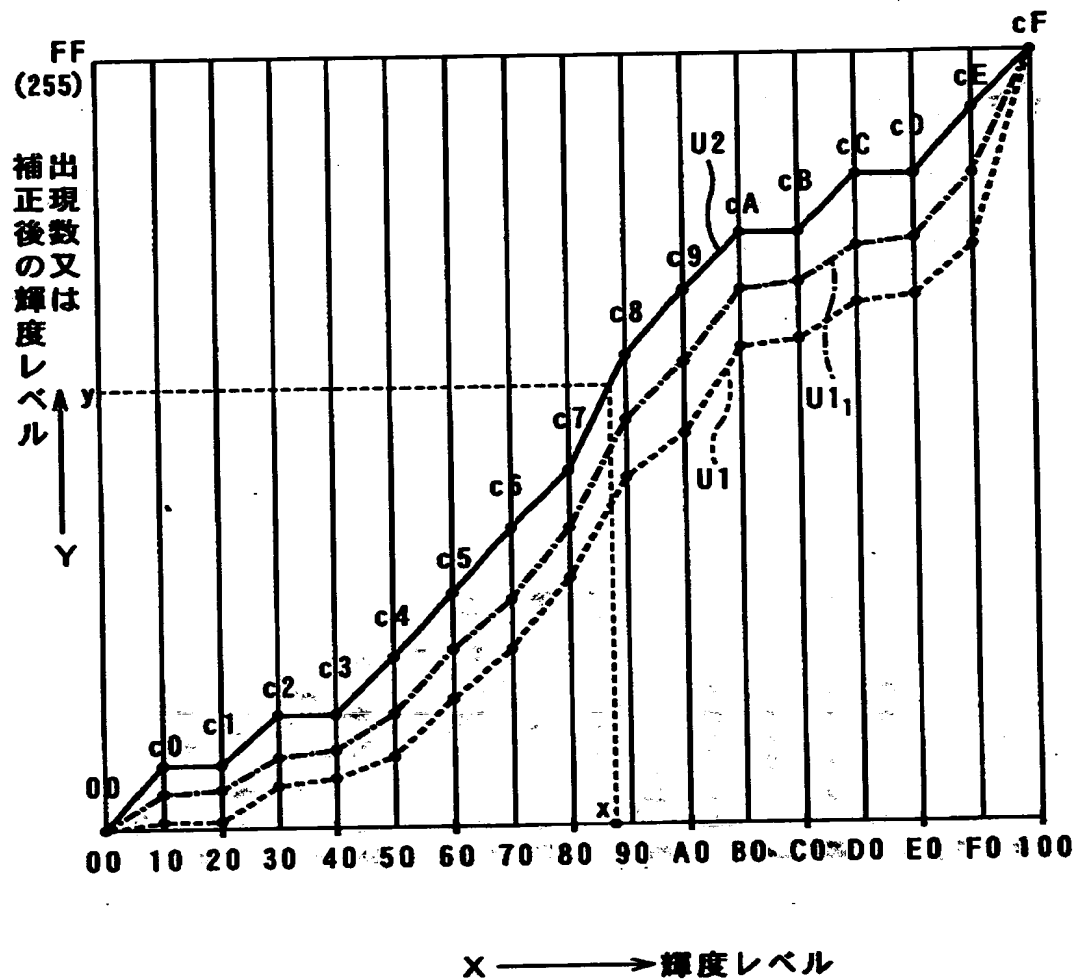
【図 6】



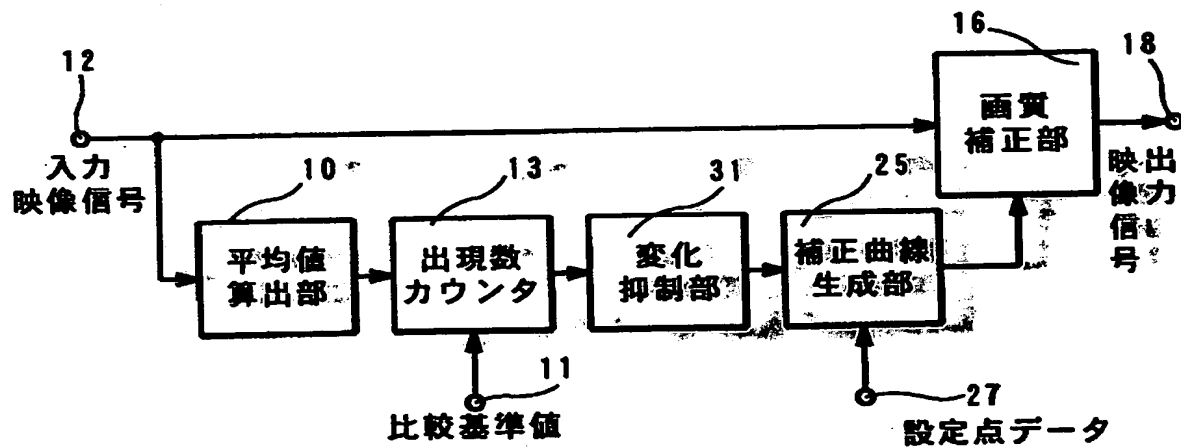
【図 7】



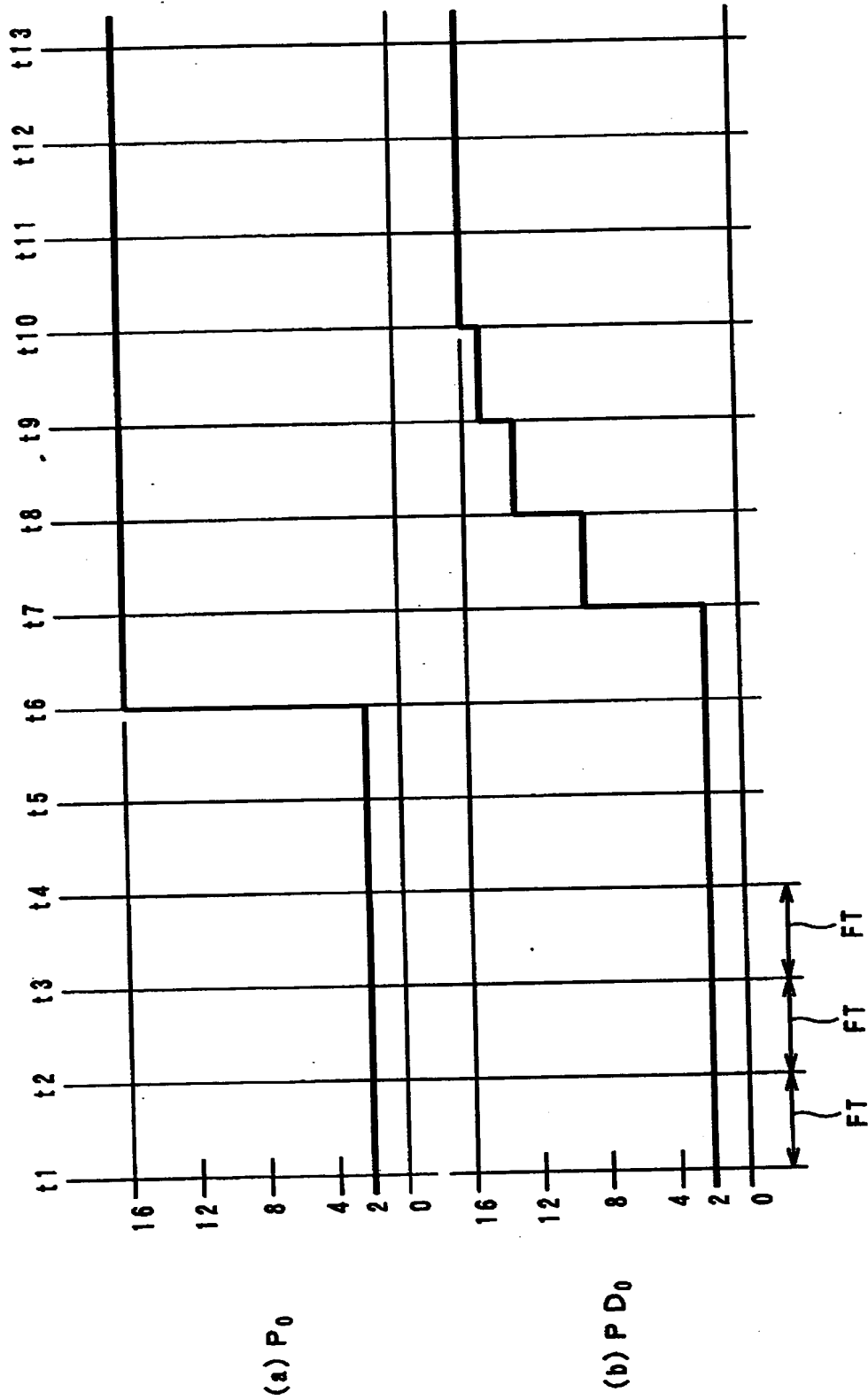
【図 4】



【図 5】

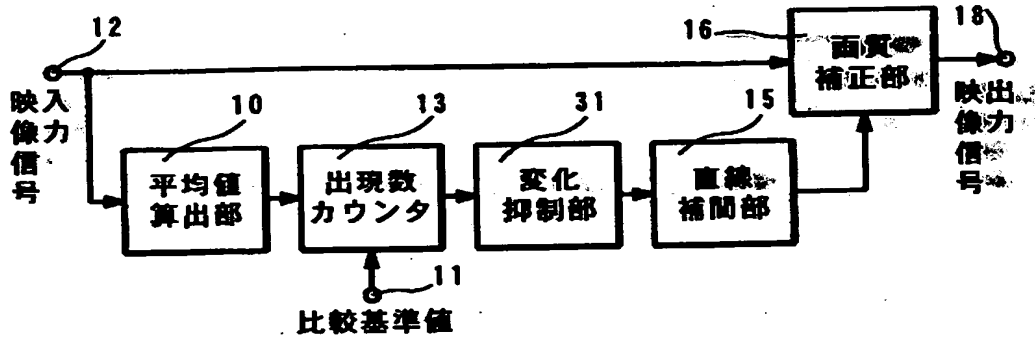


【図3】

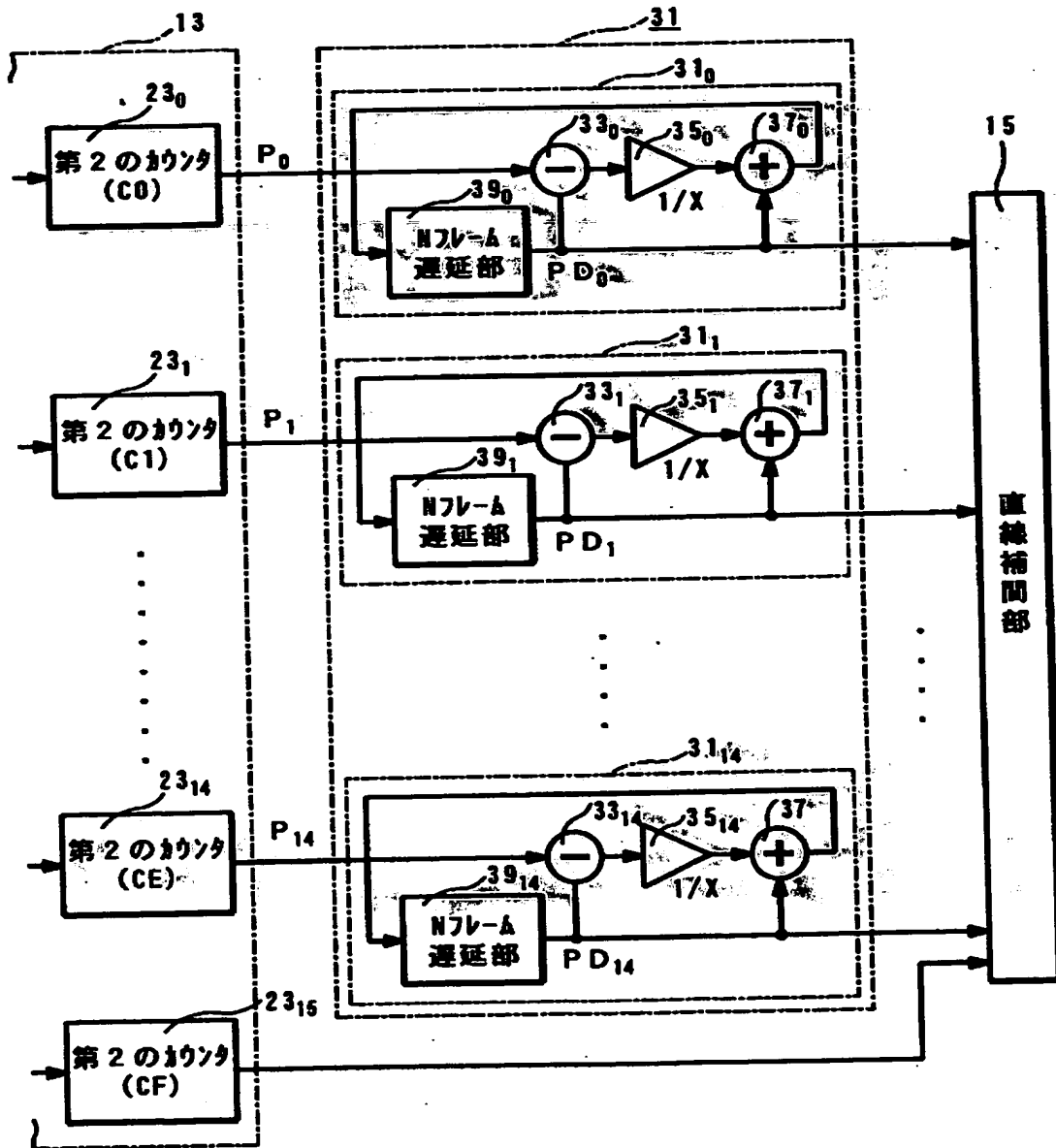


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



Best Available Copy

本出願人による既提案の画質補正回路を示すブロック図である。

【図 9】

本出願人による既提案の他の画質補正回路を示すブロック図である。

【図 10】

図 1、図 5、図 8、図 9 における出現数カウンタ 13 の詳細なブロック図である。

【図 11】

図 8 の回路による補正特性線図である。

【図 12】

図 9 の回路による補正特性線図である。

【図 13】

図 9 の回路による他の補正特性線図である。

【符号の説明】

10…平均値算出部、 11…比較基準値入力端子、 12…映像信号入力端子、 13…出現数カウンタ、 14…ROM、 15…直線補間部、 16…画質補正部、 170～1715…判定器、 18…映像信号出力端子、 190～1915…第 1 のカウンタ、 210～2115…比較器、 230～2315…第 2 のカウンタ、 25…補正曲線生成部、 27…設定点データ入力端子、 31、310～3115…変化抑制部、 330～3315…差分器、 350～3515…係数器、 370～3715…加算器、 390～3915…N フレーム遅延器。

カウンタをクリアする複数個の比較器と、この比較器の出力を計数して出現数とする複数個の第 2 のカウンタとで構成した場合には、出現数カウンタを加算器を不要として構成を簡単にすることができる。

【0053】

変化抑制部を差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器で構成し、差分器が出現数カウンタの計数值と N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、係数器が差分器の出力値に $1/X$ （例えば $1/2$ ）の係数を掛けて出力し、加算器が N フレーム遅延器の出力値に係数器の出力値を加算し、N フレーム遅延器が加算器による加算値を N フレーム分遅延させて差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力とするように構成した場合には、変化抑制部の構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による画質補正回路の一実施形態例を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 中の変化抑制部 31 の詳細なブロック図である。

【図 3】

図 2 中の変化抑制部 310 の作用を説明するタイムチャートである。

【図 4】

図 1 の実施形態例において出現数カウンタ 13 の出力値（出現数）が急激に変化した場合の補正特性線の変化を示す図である。

【図 5】

本発明による画質補正回路の他の実施形態例を示すブロック図である。

【図 6】

従来の画質補正回路のブロック図である。

【図 7】

映像信号の輝度レベルの頻度分布図で、（a）は輝度レベルが略中間に偏った例を示し、（b）は輝度レベルが低い方に偏った例を示すものである。

【図 8】

正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備したので、Nフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数に合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても、この変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。

【0050】

本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備したので、Nフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数に合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても、この変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点によって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0051】

入力映像信号に基づいてm画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部を設け、出現数カウンタを、平均値算出部で算出した輝度レベルが予め設定された複数の設定レベル範囲のそれぞれに出現する数をNフレーム期間にわたって計数するように構成した場合には、出現数カウンタの構成を簡単にすることができる。

【0052】

出現数カウンタを、入力映像信号に基づいて各画素毎の輝度レベルが予め設定された複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数個の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数個の第1のカウンタと、この第1のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で第1の

始点 0 0 と終点 T F を結んだ直線から抽出したが、これに限られるものではなく、例えば、図 1 2 の実線特性線のように、レベルの高い部分では、直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむ S 字状から設定点データを抽出することにより、明るい部分と、暗い部分をより一層強調するようにしたり、逆特性の設定点を用いることにより明暗をあまり強調しないように設定することもできる。

また、出現数データと、設定点データとを交互に配置する場合に限られるものではなく、出現数データと、設定点データとを 2 対 1 の割合として、映像信号のデータを強調するようにしたり、出現数データと、設定点データとを 1 対 2 の割合として、設定点データを強調するようにしたりするなど、任意の割合とすることができ。

【 0 0 4 7 】

以上のような図 5 の実施形態例によれば、各レベルの出現数データに合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、各画素の輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点によって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【 0 0 4 8 】

前記実施形態例では、出現数カウンタの構成を簡単にするために、平均値算出部を設けた場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、平均値算出部を省略した場合についても利用することができる。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいて N フレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補

、V2は図示省略）。

しかし、変化抑制部31のある図5の実施形態例では、出現数 c_0 、 c_2 、 c_4 、 c_6 、 c_8 、 c_A 、 c_C 、 c_E の1フレーム期間における変化が複数フレーム期間にわたる緩やかな変化に抑制されるので、これに応じて補正曲線生成部25で生成される補正曲線Vも各1フレーム期間毎にV1、V11、V12、…、V2と緩やかに変化し、V2に収束する（V11、V12も図示省略）。

画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0045】

(2) 映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7(b)に示すように、低いレベルに偏った頻度分布2のような特性であったものとする。

前記(1)と同様にして、変化抑制部31のない図9の既提案例では、補正曲線生成部25によって、出現数データ c_0 、 c_2 、 c_4 、 c_6 、 c_8 、 c_A 、 c_C 、 c_E と、設定点データ T_0 、 T_2 、 T_4 、 T_6 、 T_8 、 T_A 、 T_C 、 T_E とを交互に配置した複数点を基にして、図13に実線で示すような補正曲線W（ベジェ曲線）が得られ、出現数 c_0 、 c_2 、 c_4 、 c_6 、 c_8 、 c_A 、 c_C 、 c_E が急激に変化した場合、これに応じて補正曲線WもW1からW2へ急激に変化する（W1、W2は図示省略）。

しかし、変化抑制部31のある図5の実施形態例では、出現数データ c_0 、 c_2 、 c_4 、 c_6 、 c_8 、 c_A 、 c_C 、 c_E の1フレーム期間における変化が複数フレーム期間にわたる緩やかな変化に抑制されるので、これに応じて補正曲線生成部25で生成される補正曲線Wも各1フレーム期間毎にW1、W11、W12、…、W2と緩やかに変化し、W2に収束する（W11、W12も図示省略）。

画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0046】

図5の実施形態例では、設定点データ入力端子27からの設定点データを、開